

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-103557

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38

H04L 12/28

H04L 12/44

H04L 12/18

(21)Application number : 11-276262

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

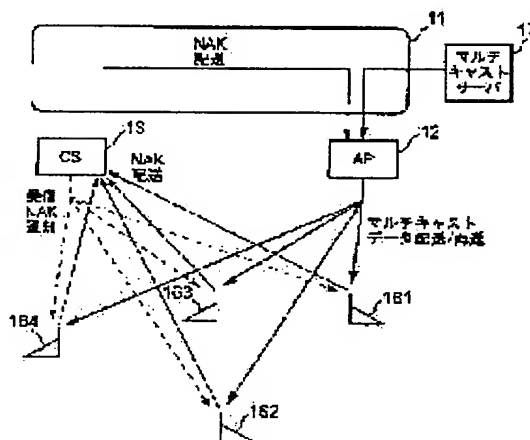
(22)Date of filing : 29.09.1999

(72)Inventor : YAMATO KATSUMI

(54) DATA TRANSFER METHOD, MULTICAST DATA TRANSFER METHOD, WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, WIRELESS BASE STATION AND WIRELESS MOBILE STATION**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wireless communication system where a wireless mobile station can immediately recognize whether or not a sequence number for a re-transmission request by itself is normally received.

SOLUTION: The wireless base station 12 transfers multicast data with a sequence number to wireless mobile stations 161-164 being destination of multicast communication by using a broad band outgoing wireless channel. Each wireless mobile station checks the sequence number of the multicast data not normally received from the sequence number given to the multicast data normally received and transfers a NAK as to the sequence number to a wireless base station 13 by using a narrow band incoming wireless channel. The wireless base station 13 transfers the received NAK to the wireless base station 12 via a relay network 11 and the sequence number as to the normally received NAK to all the wireless mobile stations being the destinations of the multicast communication by using a narrow band outgoing wireless channel.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-103557

(P2001-103557A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 9 M 5 K 0 3 0
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B 5 K 0 3 3
12/44			3 4 0 5 K 0 6 7
12/18		11/18	9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平11-276262

(22) 出願日 平成11年9月29日 (1999.9.29)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 大和 克己

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

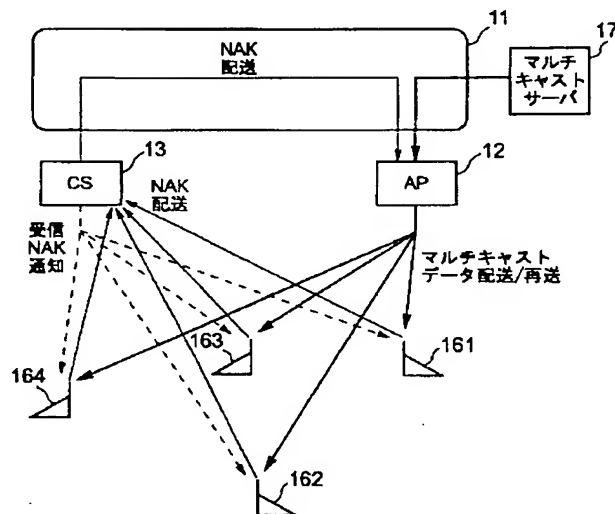
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ転送方法、マルチキャストデータ転送方法、無線通信システム、無線基地局及び無線移動局

(57) 【要約】

【課題】 無線移動局自らが再送要求を行ったシーケンス番号が正常に受信されたか否かを即座に知ることができ無線通信システムを提供すること。

【解決手段】 無線基地局12は、シーケンス番号の付与されたマルチキャストデータを、そのマルチキャスト通信の宛先となる無線移動局161～164に広帯域の下り無線チャネルを用いて転送する。無線移動局は、正常に受信されたマルチキャストデータに付与されたシーケンス番号から、正常に受信されなかったマルチキャストデータのシーケンス番号を調べ、そのシーケンス番号についてのNAKを無線基地局13に狭帯域の上り無線チャネルを用いて転送する。無線基地局13は、受信したNAKを中継網11を介して無線基地局12に転送するとともに、正常に受信したNAKについてのシーケンス番号を、該マルチキャスト通信の宛先となる全無線基地局に狭帯域の下り無線チャネルを用いて通知する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 広帯域の下り無線チャネルによる情報伝送を行うための送信手段を有する第 1 の無線基地局と、狭帯域の上り無線チャネル及び下り無線チャネルによる情報伝送を行うための送受信手段を有する第 2 の無線基地局と、前記第 1 の無線基地局と前記第 2 の無線基地局とを接続する中継網と、前記第 1 の無線基地局からの情報の受信が可能であり且つ前記第 2 の無線基地局との間での情報の送受信が可能である無線移動局とを含む無線通信システムにおけるデータ転送方法であって、

前記第 1 の無線基地局より前記広帯域の下り無線チャネルを用いて送信された、データ特定のためのシーケンス番号の付与されたデータを受信した前記無線移動局では、正常に受信されたデータに付与された第 1 のシーケンス番号に基づいて決定される第 2 のシーケンス番号と、該第 2 のシーケンス番号の付与されたデータが正常に受信できたか否かに関する情報とを少なくとも含む制御情報を、前記第 2 の無線基地局に対して、前記狭帯域の上り無線チャネルを用いて転送し、

前記制御情報を受信した前記第 2 の無線基地局では、該制御情報を前記第 1 の無線基地局へ前記中継網を介して転送すると共に、該制御情報が正常に受信された旨を通知するための通知情報を、該制御情報の送信元である前記無線移動局に対して、前記狭帯域の下り無線チャネルを用いて送信することを特徴とするデータ転送方法。

【請求項 2】 前記無線移動局は、前記第 2 の無線基地局から前記通知情報を受信した場合、該通知情報により該第 2 の無線基地局において正常に受信されたことが示される前記制御情報については、これを前記第 2 の無線基地局へ再送することを、一定時間取りやめるよう制御することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ転送方法。

【請求項 3】 前記制御情報は、前記無線移動局が正常に受信したデータに付与された第 1 のシーケンス番号を参照することにより得られる該無線基地局が正常に受信できなかったデータに付与されているべき第 2 のシーケンス番号と、該第 2 のシーケンス番号の付与されたデータが正常に受信できなかった旨を示す情報とを含むものであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のデータ転送方法。

【請求項 4】 広帯域の下り無線チャネルによる情報伝送を行うための送信手段を有する第 1 の無線基地局と、狭帯域の上り無線チャネル及び下り無線チャネルによる情報伝送を行うための送受信手段を有する第 2 の無線基地局と、前記第 1 の無線基地局と前記第 2 の無線基地局とを接続する中継網と、前記第 1 の無線基地局からの情報の受信が可能であり且つ前記第 2 の無線基地局との間での情報の送受信が可能である複数の無線移動局とを含む無線通信システムにおけるマルチキャストデータ転送方法であって、

前記第 1 の無線基地局では、データ特定のためのシーケ

ンス番号の付与されたマルチキャストデータを、そのマルチキャスト通信の宛先となる前記無線移動局に対して、前記広帯域の下り無線チャネルを用いて転送し、前記マルチキャストデータを受信した前記無線移動局では、正常に受信されたマルチキャストデータに付与された第 1 のシーケンス番号に基づいて決定される第 2 のシーケンス番号と、該第 2 のシーケンス番号の付与されたマルチキャストデータが正常に受信できたか否かに関する情報とを少なくとも含む制御情報を、前記第 2 の無線基地局に対して、前記狭帯域の上り無線チャネルを用いて転送し、

前記マルチキャスト通信の宛先となる前記無線基地局のいずれかから前記制御情報を受信した前記第 2 の無線基地局では、該制御情報を前記第 1 の無線基地局へ前記中継網を介して転送すると共に、該制御情報が正常に受信された旨を通知するための通知情報を、該マルチキャスト通信の宛先となる無線基地局に対して、前記狭帯域の下り無線チャネルを用いてマルチキャスト転送することを特徴とするマルチキャストデータ転送方法。

【請求項 5】 前記無線移動局は、前記第 2 の無線基地局からマルチキャスト転送された前記通知情報を受信した場合、該通知情報により該第 2 の無線基地局において正常に受信されたことが示される前記制御情報については、これを前記第 2 の無線基地局へ再送することを、一定時間取りやめるよう制御することを特徴とする請求項 4 に記載のマルチキャストデータ転送方法。

【請求項 6】 前記無線移動局が前記第 2 の無線基地局に転送する前記制御情報は、当該無線移動局が正常に受信したマルチキャストデータに付与された第 1 のシーケンス番号を参照することにより得られる当該無線基地局が正常に受信できなかったマルチキャストデータに付与されているべき第 2 のシーケンス番号と、該第 2 のシーケンス番号の付与されたデータが正常に受信できなかった旨を示す情報とを含むものであることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のマルチキャストデータ転送方法。

【請求項 7】 第 1 の無線基地局から無線移動局への情報伝送は広帯域の下り無線チャネルを用いて行い、無線移動局から第 1 の無線基地局への情報伝送は狭帯域の上り及び下り無線チャネルを提供する第 2 の無線基地局を介して行う無線通信システムであって、

前記第 1 の無線基地局は、データ特定のためのシーケンス番号の付与されたマルチキャストデータを、そのマルチキャスト通信の宛先となる前記無線移動局に対して、前記広帯域の下り無線チャネルを用いて転送する手段を備え、

前記無線移動局は、自局が宛先の一つとなっているマルチキャスト通信について、正常に受信したマルチキャストデータに付与されたシーケンス番号を参照して、正常に受信できなかったマルチキャストデータに付与されているべきシーケンス

番号を調べる手段と、

この手段により得られた前記シーケンス番号と、該シーケンス番号の付与されたマルチキャストデータが正常に受信できなかった旨を示す情報とを少なくとも含む制御情報を、前記第2の無線基地局に対して、前記狭帯域の上り無線チャネルを用いて転送する手段とを備え、

前記第2の無線基地局は、

前記マルチキャスト通信の宛先となる前記無線基地局のいずれかから受信した前記制御情報を前記第1の無線基地局へ転送する手段と、

前記マルチキャスト通信の宛先となる1または複数の前記無線基地局から受信した1または複数の前記制御情報について、それらが正常に受信された旨を通知するための通知情報を、該マルチキャスト通信の宛先となる無線基地局に対して、前記狭帯域の下り無線チャネルを用いてマルチキャスト転送する手段とを備えたことを特徴とする無線通信システム。

【請求項8】広帯域の下り無線チャネルを提供する広帯域無線基地局から情報伝送を受けた無線移動局が該広帯域無線基地局へ情報伝送をする際にその中継を行う、狭

帯域の上り及び下り無線チャネルを提供する無線基地局であって、
前記無線基地局から前記狭帯域の上りの無線チャネルを用いて転送された、前記広帯域無線基地局が該無線基地局を宛先の一つとしてマルチキャスト通信しているマルチキャストデータのうち該無線基地局が正常に受信できなかったマルチキャストデータに付与されているべきシーケンス番号と、該シーケンス番号の付与されたマルチキャストデータが正常に受信できなかった旨を示す情報とを少なくとも含む制御情報を、前記広帯域無線基地局へ転送する手段と、

同一のマルチキャスト通信の宛先となる1または複数の前記無線基地局から受信した1または複数の前記制御情報について、それらが正常に受信された旨を通知するための通知情報を、該マルチキャスト通信の宛先となる無線基地局に対して、前記狭帯域の下り無線チャネルを用いてマルチキャスト転送する手段とを備えたことを特徴とする無線基地局。

【請求項9】第1の無線基地局からの情報伝送は広帯域の下り無線チャネルを用いて行い、第1の無線基地局への情報伝送は狭帯域の上り及び下り無線チャネルを提供する第2の無線基地局を介して行う無線移動局であって、

前記第1の無線基地局が自局を宛先の一つとしてマルチキャスト通信について、正常に受信したマルチキャストデータに付与されたシーケンス番号を参照して、正常に受信できなかったマルチキャストデータに付与されているべきシーケンス番号を調べる手段と、

この手段により得られた前記シーケンス番号と、該シーケンス番号の付与されたマルチキャストデータが正常に

受信できなかった旨を示す情報とを少なくとも含む制御情報を、前記第2の無線基地局に対して、前記狭帯域の上り無線チャネルを用いて転送する手段と、

前記第2の無線基地局から前記狭帯域の下り無線チャネルを用いてマルチキャスト転送された、前記マルチキャスト通信の宛先となるいずれの無線基地局から受信したかにはかかわらず特定のシーケンス番号を含む前記制御情報が該第2の無線基地局によって正常に受信された旨を通知するための通知情報を受信した場合、該通知情報により該第2の無線基地局において正常に受信されたことが示される該特定のシーケンス番号については、これを含む前記制御情報を前記第2の無線基地局へ再送することを、一定時間取りやめるよう制御することを特徴とする無線移動局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、第1の無線基地局が広帯域の下り無線チャネルを用いて無線移動局に対して情報の転送を行い、無線移動局は狭帯域の上り無線チャネルを用いて第2の無線基地局を経由して第1の無線基地局へデータを送信する無線通信システム、並びにそのシステムで用いられるデータ転送方法、マルチキャストデータ転送方法、無線基地局及び無線移動局に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、特定の複数の受信者宛に同一のデータを一括して転送する、マルチキャスト通信技術が検討されている。

【0003】IP（インターネットプロトコル）レイヤにて行われるIPマルチキャスト通信では、ベストエフォート型のサービスを想定するため、データ転送時に消失したパケット、誤りを生じたパケットの再送は行わず、IPレイヤより上位のレイヤにおいて再送制御等を実行しない限りは、これらのパケットの回復を図ることはできない。

【0004】一般に、パケットの消失やパケットの誤りによって正常に受信されなかったパケットの再送を考慮したマルチキャスト通信を行う場合、送信者は、送信するパケット上のあらかじめ規定された位置に、本パケットを特定するためのシーケンス番号を付与する。そして受信者は、正常に受信されたパケットのシーケンス番号を管理しており、正常に受信されなかったパケットの存在を発見すれば、当該パケットのシーケンス番号を記したNAK（否定応答）を送信者に返送することで、当該パケットの再送を要求する。NAKを受信した場合に限り、送信者は当該NAK内に記載のシーケンス番号に相当するパケットを再送する。

【0005】PHS（パーソナルハンディホンシステム）等の既存の狭帯域移動通信システムに、MMAC（マルチメディア移動アクセス通信）推進協議会にて検

討中であるMMACシステム等の、新たな広帯域移動通信システムの下りリンクを組み合わせた、ハイブリッド方式の非対称な伝送速度のマルチメディア移動通信システム(AWLシステム;非対称無線リンクシステム)において、マルチキャスト通信を行う場合を考える。

【0006】図8は、AWLシステムの構成を示す概念図である。図8において、1011は、有線もしくは無線にて構成される通信網、1012は、MMACシステム等の、広帯域の無線送受信機能を備えた無線基地局(AP;アクセスポイント)、1013は、PHS等の、狭帯域の無線送受信機能を備えた無線基地局(CS;セルステーション)、1014は、無線基地局(AP)1012のサービスエリア、1015は、無線基地局(CS)1013のサービスエリア、1161~1165は、端末(無線移動局)を、それぞれ示す。AP1012、CS1013、そしてマルチキャストサーバ1017は、通信網1011を介して接続されている。

【0007】なお、図8において、APのサービスエリア1014は、CSのサービスエリア1015に包括されるよう示しているが、CSのサービスエリア1015がAPのサービスエリア1014に包括されるような構成、そして、APのサービスエリア1014の一部と、CSのサービスエリア1015の一部とが同一エリアに存在するような構成も考えられる。

【0008】また、端末1161~1165は、CS1013との送受信のために必要な機能に加え、AP1012から発せられた情報を受信するための機能が、少なくとも搭載されている。図8の例では、端末1161~1164は、CSとの送受信とAPからの受信が可能となるが、端末1165は、APのサービスエリア1014の外部に位置するため、CSとの送受信しか提供されない。以後では、CSとの送受信とAPからの受信が可能である端末(1161~1164)に対して、マルチキャストサーバ1017を送信者とするマルチキャスト通信を行う場合を対象とする。

【0009】図9は、図8に示したAWLシステムにおいて、従来の技術によるマルチキャストデータ転送を行ったときの例を表した図である。

【0010】マルチキャストサーバ1017では、マルチキャストデータに、当該マルチキャストデータの宛先となる受信者の集合を一意に特定可能なマルチキャストアドレスを付与することにより、マルチキャストパケットを生成し、通信網1011に対して送信する。

【0011】通信網1011を介して当該パケットを受信したAP1012では、本APのサービスエリア内に当該パケットの受信者が存在するか否かを判断する。存在する場合には、当該パケットを、DLC(データリンク制御)レイヤにて定義するデータ単位である、1つもしくは複数のDLC-PDU(プロトコルデータユニット)に変換した後に、DLCフレームに挿入する。その

際に、当該DLC-PDUに対してシーケンス番号を付与する。また、当該DLC-PDUの受信者を指定するため、当該DLC-PDUと同一のDLCフレーム内に、当該DLC-PDUの宛先である端末の集合(端末1161~1164)を一意に特定可能なマルチキャスト識別子を、当該DLC-PDUに対応させて付与する。以上の動作が終了した後に、AP1012は本DLCフレームを送信する。

【0012】なお、AP1012では、自身が送信したDLC-PDUを、当該DLC-PDUに付与したシーケンス番号と共に、一定時間保持しておく。

【0013】端末1161~1164では、AP1012より送信されるDLCフレームにおいて、当該端末自身が属するマルチキャスト識別子を検出すれば、対応するDLC-PDUを抽出し、本DLC-PDUに誤りがないか否かをチェックする。本DLC-PDUに誤りがない場合(誤りが生じていても、誤り訂正により回復可能である場合も含む)に限り、当該端末は本DLC-PDUを受信して、本DLC-PDUに付与されているシーケンス番号を管理する。

【0014】端末1161~1164では、シーケンス番号を管理することで、正常に受信されていないDLC-PDUが存在するか否かを判断できる。正常に受信されていないDLC-PDUの存在を発見した場合には、当該DLC-PDUのシーケンス番号を記載したNAKを、CS1013に対して送信する。

【0015】CS1013では、端末1161~1164より受信したNAKを、通信網1011を介してAP1012宛に送信する。

【0016】NAKを受信したAP1012では、当該NAKに記載されているシーケンス番号に相当するDLC-PDUを、再送する。

【0017】さて、図9に示す例において、複数の端末(1161~1164)が、CS宛にNAKを同時に送信した場合、CS宛の上り無線チャネルはこれらの端末にて共有されていることから、NAK同士の衝突が起こり得る。

【0018】図10は、APより端末宛の下り方向の通信としてMMACシステムが使用され、端末よりCS宛の上り方向の通信としてPHSが使用された場合の、下り方向、上り方向の無線チャネル構成を表した図である。なお、上り方向(PHS)の無線アクセス方式としては、TDMA(時分割多重アクセス)を採用している。

【0019】ところで、以降では、端末よりCS宛のPHSを用いた上り方向の通信方式として、パケット通信方式を採用するものとして説明する。つまり、端末では、パケット(本例では、NAK)の送信前にあらかじめ通信チャネルを確立せずに、一つのパケットを送信する度に、空きスロットを検索し、当該スロット上へパケ

ットを送出するものとする。

【0020】図10に示すように、端末がNAKを送出する際に用いる上り方向の無線チャネルでは、一つのフレームは、CSから端末への下りリンクに4スロット(D1~D4)、端末からCSへの上りリンクに4スロット(U1~U4)の合計8スロットより構成されている。また、上述8スロットのうち、上り、下りそれぞれ1スロット(D1、U1)は制御用スロットとして使用されている。つまり、NAK送信のためには、1フレームのうち、U2、U3、U4の3スロットしか使用できないことが分かる。これは、3を上回る数の端末より同時にNAKが送信された場合、いずれかのスロットにおいて異なる端末より発せられた複数のNAKが衝突を起こしてしまうことを意味する。

【0021】図11の例は、図9に示したマルチキャストデータ転送を行う様子を、時間経過と共に示している。なお、APより端末宛の下り方向の通信としてMMACシステムを使用し、端末よりCS宛の上り方向の通信としてPHSを使用する。また、図10に示すように、上り方向のフレーム長が5msであるのに対して、下り方向のフレーム長が1.636msであることから、上り方向にて1フレーム送信される間に、下り方向にて3フレーム送信されるものとする(実際は、上り方向にて1フレーム送信される間に、下り方向にて4フレーム送信される場合もある)。

【0022】まず、APよりSN=1(シーケンス番号が1)であるマルチキャストデータ、SN=2であるマルチキャストデータ、SN=3であるマルチキャストデータが送信される。これに対して、端末1161ではSN=3のデータが、端末1162ではSN=1のデータが、端末1163ではSN=2のデータが、端末1164ではSN=1とSN=2のデータが正常に受信されなかった。

【0023】そのため、これらの端末では、CS宛にマルチキャストデータの再送要求を、上りフレームを用いて送信する。この場合、端末1161はスロットU3を用いて、端末1162はスロットU2を用いて、端末1163はスロットU4を用いて、端末1164はスロットU3を用いて、各々NAKを送信しようと、上りフレームへアクセスする。しかしながら、スロットU3では、端末1161からのNAKと端末1164からのNAKが衝突するため、CSでは、これらのNAKを正常に受信できない。一方、端末1162からのNAKと端末1163からのNAKは、各々衝突を起こさなかったため、CSでは、これらのNAKを正常に受信できる。その結果、APでは、CSよりSN=1とSN=2のデータに対するNAKを受信するので、これらのデータの再送が行われる。

【0024】続いて、APよりSN=4であるマルチキャストデータ、SN=5であるマルチキャストデータ、

SN=6であるマルチキャストデータが送信される。これに対して、端末1162ではSN=4のデータが、端末1163ではSN=6のデータが正常に受信されなかったため、再送要求を行う。この場合、端末1162、端末1163は共に、スロットU4を用いてCS宛に各々NAKを送信しようとする。しかしながら、スロットU4では、端末1162からのNAKと端末1163からのNAKが衝突するため、CSでは、これらのNAKを正常に受信できない。

10 【0025】ここで問題になるのは、スロット上での衝突によりCS宛に送信されなかったNAKである。端末は、自身が送出したNAKが、PHSのフレーム上において他の端末より送出されたNAKと衝突し、その結果CS宛に正しく送信されなかったことを知ることはできない。

【0026】図11の例では、CSにて正常に受信できた、SN=1とSN=2のデータに対するNAKについては、APに送信されるので、SN=1とSN=2のマルチキャストデータは、全ての端末に対して再送される。これにより、端末1162では、自身が送出したSN=1に対するNAKが、そして端末1163では、自身が送出したSN=2に対するNAKが、CSにより正常に受信できたことを初めて知ることとなる。なお、端末1164より送出したSN=1とSN=2に対するNAKは、CSにより正常に受信されなかったが、端末1162より送出されたSN=1に対するNAK、端末1163より送出されたSN=2に対するNAKが各々CSにより正常に受信され、これがAP宛に送信されたため、当該再送データを受信することができる。この場合、端末1164は、SN=1とSN=2に対するNAKをあらためて送出する必要はない。

【0027】端末1161が送出したSN=3に対するNAK、端末1162が送出したSN=4に対するNAK、そして端末1163が送出したSN=6に対するNAKについては、図11の例では、PHSのフレーム上での衝突により、CSにて正常に受信されていない。しかしながら、そのことを各々の端末では知ることはできず、例えば、NAKを送出してから一定時間経過しても、当該NAKに記載したシーケンス番号を持つ再送データを端末において受信できなければ、端末は当該NAKがCSにより正常に受信されなかったことを初めて認識し、NAKの再送を行うこととなる。

【0028】図8に示したAWLシステムにおいては、端末からのNAKを受信するCS1013と、マルチキャストデータを送信するAP1012とが物理的に離れた位置にあるため、端末がCS宛にNAKを送信してから、当該NAKに記載したシーケンス番号を持つ再送データをAPより受信するまでに要する時間は大きくなる。つまり、端末が送信したNAKが、CSにて正常に受信されたか否かを認識するまでに要する時間は大きく

なり、これは、マルチキャスト通信に要する時間の増大を招くこととなる。

【0029】なお、PHSのフレーム上でのNAK同士の衝突の他に、PHSの回線品質の悪化により、CSにてNAKを正常に受信できなかった場合にも、上述と同様の問題が生じる。また、マルチキャスト通信だけでなく、ユニキャスト通信を行う場合でも、上述と同様の問題が生じる。

【0030】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、図9に示した、AWLシステムにおけるマルチキャストデータ転送方法では、同時に送信可能なNAKは高々3つであるため(U2、U3、U4)、数多くの端末においてNAKの送信を試みた場合には、上り方向のフレーム上にてNAK同士の衝突を引き起こしてしまう。

【0031】しかしながら、端末では、CSにおいて、自身が送信したNAKを正常に受信できたか否かを即座に認識することができず、当該NAKに記載したシーケンス番号を持つ再送データを一定時間経過しても受信できない場合に、NAKの再送を行うこととなる。これは、マルチキャスト通信に要する時間の増大を招くこととなる。

【0032】なお、本問題は、ユニキャスト通信を行う場合でも生じるものである。

【0033】本発明は、上記事情を考慮してなされたものであり、第1の無線基地局から無線移動局への情報伝送は広帯域の下り無線チャネルを用いて行い、無線移動局から第1の無線基地局への情報伝送は狭帯域の上り及び下り無線チャネルを提供する第2の無線基地局を介して行う無線通信システムにおいて、無線移動局が、自局が送信した制御情報を第2の無線基地局が正常に受信したことを即座に知ることのできるデータ転送方法、マルチキャストデータ転送方法、無線通信システム、無線基地局及び無線移動局を提供することを目的とする。

【0034】

【課題を解決するための手段】本発明は、広帯域の下り無線チャネルによる情報伝送を行うための送信手段を有する第1の無線基地局と、狭帯域の上り無線チャネル及び下り無線チャネルによる情報伝送を行うための送受信手段を有する第2の無線基地局と、前記第1の無線基地局と前記第2の無線基地局とを接続する中継網と、前記第1の無線基地局からの情報の受信が可能であり且つ前記第2の無線基地局との間での情報の送受信が可能である無線移動局とを含む無線通信システムにおけるデータ転送方法であって、前記第1の無線基地局より前記広帯域の下り無線チャネルを用いて送信された、データ特定のためのシーケンス番号の付与されたデータを受信した前記無線移動局では、正常に受信されたデータに付与された第1のシーケンス番号に基づいて決定される第2のシーケンス番号と、該第2のシーケンス番号の付与され

たデータが正常に受信できたか否かに関する情報(この情報は、例えば、第1のシーケンス番号と第2のシーケンス番号とを同じものとする場合における肯定応答であり、第1のシーケンス番号と第2のシーケンス番号とを異なるものとする場合における否定応答である)とを少なくとも含む制御情報を、前記第2の無線基地局に対して、前記狭帯域の上り無線チャネルを用いて転送し、前記制御情報を受信した前記第2の無線基地局では、該制御情報を前記第1の無線基地局へ前記中継網を介して転送すると共に、該制御情報が正常に受信された旨を通知するための通知情報を、該制御情報の送信元である前記無線移動局に対して、前記狭帯域の下り無線チャネルを用いて送信することとを特徴とする。

【0035】好ましくは、前記無線移動局は、前記第2の無線基地局から前記通知情報を受信した場合、該通知情報により該第2の無線基地局において正常に受信されたことが示される前記制御情報については、これを前記第2の無線基地局へ再送することを、一定時間取りやめよう制御するようにしてもよい。

【0036】好ましくは、前記制御情報は、前記無線移動局が正常に受信したデータに付与された第1のシーケンス番号を参照することにより得られる該無線基地局が正常に受信できなかったデータに付与されているべき第2のシーケンス番号と、該第2のシーケンス番号の付与されたデータが正常に受信できなかった旨を示す情報(例えば否定応答)とを含むものであるようにしてもよい。

【0037】なお、1つの制御情報で、複数のシーケンス番号についての通知を行うようにしてもよい。

【0038】また、本発明は、広帯域の下り無線チャネルによる情報伝送を行うための送信手段を有する第1の無線基地局と、狭帯域の上り無線チャネル及び下り無線チャネルによる情報伝送を行うための送受信手段を有する第2の無線基地局と、前記第1の無線基地局と前記第2の無線基地局とを接続する中継網と、前記第1の無線基地局からの情報の受信が可能であり且つ前記第2の無線基地局との間での情報の送受信が可能である複数の無線移動局とを含む無線通信システムにおけるマルチキャストデータ転送方法であって、前記第1の無線基地局では、データ特定のためのシーケンス番号の付与されたマルチキャストデータを、そのマルチキャスト通信の宛先となる前記無線移動局に対して、前記広帯域の下り無線チャネルを用いて転送し、前記マルチキャストデータを受信した前記無線移動局では、正常に受信されたマルチキャストデータに付与された第1のシーケンス番号に基づいて決定される第2のシーケンス番号と、該第2のシーケンス番号の付与されたマルチキャストデータが正常に受信できたか否かに関する情報(この情報は、例えば、第1のシーケンス番号と第2のシーケンス番号とを同じものとする場合における肯定応答であり、第1のシ

ーケンス番号と第2のシーケンス番号とを異なるものとする場合における否定応答)とを少なくとも含む制御情報を、前記第2の無線基地局に対して、前記狭帯域の上り無線チャネルを用いて転送し、前記マルチキャスト通信の宛先となる前記無線基地局のいずれかから前記制御情報を受信した前記第2の無線基地局では、該制御情報を前記第1の無線基地局へ前記中継網を介して転送すると共に、該制御情報が正常に受信された旨を通知するための通知情報を、該マルチキャスト通信の宛先となる無線基地局に対して、前記狭帯域の下り無線チャネルを用いてマルチキャスト転送することを特徴とする。

【0039】好ましくは、前記無線移動局は、前記第2の無線基地局からマルチキャスト転送された前記通知情報を受信した場合、該通知情報により該第2の無線基地局において正常に受信されたことが示される前記制御情報については、これを前記第2の無線基地局へ再送することを、一定時間取りやめるよう制御するようにしてもよい。

【0040】好ましくは、前記無線移動局が前記第2の無線基地局に転送する前記制御情報は、当該無線移動局が正常に受信したマルチキャストデータに付与された第1のシーケンス番号を参照することにより得られる当該無線基地局が正常に受信できなかったマルチキャストデータに付与されているべき第2のシーケンス番号と、該第2のシーケンス番号の付与されたデータが正常に受信できなかった旨を示す情報(例えば否定応答)とを含むものであるようにしてもよい。

【0041】なお、1つの制御情報で、複数のシーケンス番号についての通知を行うようにしてもよい。

【0042】また、本発明は、第1の無線基地局から無線移動局への情報伝送は広帯域の下り無線チャネルを用いて行い、無線移動局から第1の無線基地局への情報伝送は狭帯域の上り及び下り無線チャネルを提供する第2の無線基地局を介して行う無線通信システムであって、前記第1の無線基地局は、データ特定のためのシーケンス番号の付与されたマルチキャストデータを、そのマルチキャスト通信の宛先となる前記無線移動局に対して、前記広帯域の下り無線チャネルを用いて転送する手段を備え、前記無線移動局は、自局が宛先の一つとなっているマルチキャスト通信について、正常に受信したマルチキャストデータに付与されたシーケンス番号を参照して、正常に受信できなかったマルチキャストデータに付与されているべきシーケンス番号を調べる手段と、この手段により得られた前記シーケンス番号と、該シーケンス番号の付与されたマルチキャストデータが正常に受信できなかった旨を示す情報(例えば否定応答)とを少なくとも含む制御情報を、前記第2の無線基地局に対して、前記狭帯域の上り無線チャネルを用いて転送する手段とを備え、前記第2の無線基地局は、前記マルチキャスト通信の宛先となる前記無線基地局のいずれかから受

信した前記制御情報を前記第1の無線基地局へ転送する手段と、前記マルチキャスト通信の宛先となる1または複数の前記無線基地局から受信した1または複数の前記制御情報について、それらが正常に受信された旨を通知するための通知情報を、該マルチキャスト通信の宛先となる無線基地局に対して、前記狭帯域の下り無線チャネルを用いてマルチキャスト転送する手段とを備えたことを特徴とする。

【0043】また、本発明は、広帯域の下り無線チャネルを提供する広帯域無線基地局から情報伝送を受けた無線移動局が該広帯域無線基地局へ情報伝送をする際にその中継を行う、狭帯域の上り及び下り無線チャネルを提供する無線基地局であって、前記無線基地局から前記狭帯域の上りの無線チャネルを用いて転送された、前記広帯域無線基地局が該無線基地局を宛先の一つとしてマルチキャスト通信しているマルチキャストデータのうち該無線基地局が正常に受信できなかったマルチキャストデータに付与されているべきシーケンス番号と、該シーケンス番号の付与されたマルチキャストデータが正常に受信できなかった旨を示す情報(例えば否定応答)とを少なくとも含む制御情報を、前記広帯域無線基地局へ転送する手段と、同一のマルチキャスト通信の宛先となる1または複数の前記無線基地局から受信した1または複数の前記制御情報について、それらが正常に受信された旨を通知するための通知情報を、該マルチキャスト通信の宛先となる無線基地局に対して、前記狭帯域の下り無線チャネルを用いてマルチキャスト転送する手段とを備えたことを特徴とする。

【0044】また、本発明は、第1の無線基地局からの情報伝送は広帯域の下り無線チャネルを用いて行い、第1の無線基地局への情報伝送は狭帯域の上り及び下り無線チャネルを提供する第2の無線基地局を介して行う無線移動局であって、前記第1の無線基地局が自局を宛先の一つとしてマルチキャスト通信について、正常に受信したマルチキャストデータに付与されたシーケンス番号を参照して、正常に受信できなかったマルチキャストデータに付与されているべきシーケンス番号を調べる手段と、この手段により得られた前記シーケンス番号と、該シーケンス番号の付与されたマルチキャストデータが正常に受信できなかった旨を示す情報(例えば否定応答)とを少なくとも含む制御情報を、前記第2の無線基地局に対して、前記狭帯域の上り無線チャネルを用いて転送する手段と、前記第2の無線基地局から前記狭帯域の下り無線チャネルを用いてマルチキャスト転送された、前記マルチキャスト通信の宛先となるいずれの無線基地局から受信したかにはかかわらず特定のシーケンス番号を含む前記制御情報が該第2の無線基地局によって正常に受信された旨を通知するための通知情報を受信した場合、該通知情報により該第2の無線基地局において正常に受信されたことが示される該特定のシーケンス番号に

については、これを含む前記制御情報を前記第2の無線基地局へ再送することを、一定時間取りやめるよう制御する。

【0045】また、本発明は、第1の無線基地局から無線移動局への情報伝送は広帯域の下り無線チャネルを用いて行い、無線移動局から第1の無線基地局への情報伝送は狭帯域の上り及び下り無線チャネルを提供する第2の無線基地局を介して行う無線通信システムであって、前記第1の無線基地局は、データ特定のためのシーケンス番号の付与されたデータを、その宛先となる前記無線移動局に対して、前記広帯域の下り無線チャネルを用いて転送する手段を備え、前記無線移動局は、正常に受信したデータに付与されたシーケンス番号を参照して、正常に受信できなかったデータに付与されているべきシーケンス番号を調べる手段と、この手段により得られた前記シーケンス番号と、該シーケンス番号の付与されたデータが正常に受信できなかった旨を示す情報とを少なくとも含む制御情報を、前記第2の無線基地局に対して、前記狭帯域の上り無線チャネルを用いて転送する手段とを備え、前記第2の無線基地局は、前記無線移動局から受信した前記制御情報を前記第1の無線基地局へ転送する手段と、前記無線基地局から受信した前記制御情報について、それが正常に受信された旨を通知するための通知情報を、該無線基地局に対して、前記狭帯域の下り無線チャネルを用いて転送する手段とを備えたことを特徴とする。

【0046】また、本発明は、広帯域の下り無線チャネルを提供する広帯域無線基地局から情報伝送を受けた無線移動局が該広帯域無線基地局へ情報伝送をする際にその中継を行う、狭帯域の上り及び下り無線チャネルを提供する無線基地局であって、前記無線基地局から前記狭帯域の上りの無線チャネルを用いて転送された、前記広帯域無線基地局が該無線基地局を宛先として転送しているデータのうち該無線基地局が正常に受信できなかったデータに付与されているべきシーケンス番号と、該シーケンス番号の付与されたデータが正常に受信できなかった旨を示す情報とを少なくとも含む制御情報を、前記広帯域無線基地局へ転送する手段と、前記無線基地局から受信した前記制御情報について、それが正常に受信された旨を通知するための通知情報を、該無線基地局に対して、前記狭帯域の下り無線チャネルを用いて転送する手段とを備えたことを特徴とする。

【0047】本発明は、第1の無線基地局からの情報伝送は広帯域の下り無線チャネルを用いて行い、第1の無線基地局への情報伝送は狭帯域の上り及び下り無線チャネルを提供する第2の無線基地局を介して行う無線移動局であって、前記第1の無線基地局から正常に受信したデータに付与されたシーケンス番号を参照して、正常に受信できなかったデータに付与されているべきシーケンス番号を調べる手段と、この手段により得られた前記シ

ーケンス番号と、該シーケンス番号の付与されたデータが正常に受信できなかった旨を示す情報とを少なくとも含む制御情報を、前記第2の無線基地局に対して、前記狭帯域の上り無線チャネルを用いて転送する手段と、前記第2の無線基地局から前記狭帯域の下り無線チャネルを用いて転送された、前記制御情報が該第2の無線基地局によって正常に受信された旨を通知するための通知情報を受信した場合、該通知情報により該第2の無線基地局において正常に受信されたことが示される該特定のシーケンス番号については、これを含む前記制御情報を前記第2の無線基地局へ再送することを、一定時間取りやめるよう制御することを特徴とする。

【0048】なお、装置に係る本発明は方法に係る発明としても成立し、方法に係る本発明は装置に係る発明としても成立する。

【0049】本発明によれば、マルチキャストデータ転送やユニキャストデータ転送を行う際に、広帯域の無線送受信機能を備えた無線基地局（AP）より、広帯域の下り無線チャネルを用いて送信されたデータを受信した無線移動局（端末）では、例えば正常に受信されなかったデータのシーケンス番号をNAK（否定応答）として、狭帯域の無線送受信機能を備えた無線基地局（CS）に対して、狭帯域の上り無線チャネルを用いて送信する。無線基地局（CS）では、正常に受信したNAKを無線基地局（AP）宛に送信するとともに、当該NAKに記載されたシーケンス番号を、マルチキャストデータ転送の場合は当該マルチキャスト通信の宛先である無線移動局に対して、ユニキャストデータ転送の場合は当該NAKの送信元端末に対して、狭帯域の下り無線チャネルを用いて通信を行う。これにより、無線移動局では、自らが再送要求を行ったシーケンス番号が無線基地局（CS）において正常に受信されたか否かを即座に知ることができ、無線基地局（CS）において正常に受信されなかったシーケンス番号に対しては、NAKとして即座に無線基地局（CS）に対して再送信することが可能となる。これは、マルチキャストデータ転送やユニキャストデータ転送に要する時間の大幅な低下をもたらすことが可能となる。

【0050】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら発明の実施の形態を説明する。

【0051】図1は、図8に示したものと同様の基本構成を有するAWLシステムにおいて、本実施形態によるマルチキャストデータ転送の例を表した図である。なお、図1では、無線基地局AP12におけるマルチキャストデータの送信方法、再送方法、端末161～164におけるNAK（否定応答）送信方法については、図9で示した従来例におけるAPや端末とそれぞれ同様である。ここでも、マルチキャストサーバ17を送信者とするマルチキャスト通信を行う場合を例にとりて説明す

る。

【0052】図1に示すように、本実施形態では、端末161～164より送出されたNAKのうち、無線基地局CS13にて正常に受信できたNAKについては、通信網11を介してAP12宛に送信すると共に、当該NAK内のシーケンス番号を、端末161～164宛にマルチキャストする。

【0053】このマルチキャストされた（1または複数の）シーケンス番号を受信した端末161～164では、自らの端末が再送を要求するDLC-PDUのシーケンス番号と、受信したシーケンス番号とを比較する。同一のシーケンス番号が存在すれば、当該シーケンス番号を持つDLC-PDUについては、自らの端末、もしくは他の端末が送出したNAKがCS13にて正常に受信され、AP12宛に送出されたことを意味するので、当該シーケンス番号の再送要求を示すNAKの送信を、一定時間取りやめる。ところで、このNAKの送信を取りやめる時間は、当該シーケンス番号を含むNAKがCS13を介してAP12に到着し、AP12より再送される当該シーケンス番号に相当するDLC-PDUを受信するまでに要する時間を少なくとも上回ることが望ましい。

【0054】図2は、図1に示したマルチキャストデータ転送を行う様子を、時間経過と共に示している。なお、APより端末宛の下り方向の通信としてMMACシステムを使用し、端末よりCS宛の上り方向の通信、そしてCSより端末宛の下り方向の通信としてPHSを使用する。マルチキャストデータの誤りパターン、NAKパケットのPHSスロットへの挿入位置の例については、図11で示した従来例におけるそれらと同様である。

【0055】図2に示すように、CS13では、端末162から送信されたSN=1のデータに対するNAKと、端末163から送信されたSN=2のデータに対するNAKを、各々正常に受信できるので、CS13は、SN=1とSN=2のデータに対するNAKを、AP12に対して送信すると共に、SN=1とSN=2のデータに対するNAKを正常に受信した旨を表す情報を、端末161～164宛にマルチキャストする。

【0056】図2においては、マルチキャスト情報を、下りリンク方向の制御用スロットD1を用いてマルチキャスト通信を行っているが、通常の下り方向のデータ送信のために用いられるスロットD2、D3、D4を用いてマルチキャスト通信を行ってもよい。

【0057】CS13より送出された、SN=1とSN=2のデータに対するNAKをCS13が正常に受信した旨を表すマルチキャスト情報を受信した端末162では、CS13が、SN=1のデータに対するNAKを正常に受信したことを理解する。そのため、端末162では、SN=1のデータに対するNAKの送信を一定時間

取りやめる。そして、該一定時間中に、端末162がSN=1のマルチキャストデータを受信すれば、端末162は、SN=1のデータを、再送要求の対象から外す。なお、該一定時間中に、端末162がSN=1のマルチキャストデータを受信できなければ、再びSN=1のデータに対するNAKをCS13に対して送信する。

【0058】端末163、端末164においても、上述した端末162の場合と同様に、CS13より送出された、SN=1とSN=2のデータに対するNAKをCS13が正常に受信した旨を表すマルチキャスト情報を受信することで、端末163ではSN=2のデータに対するNAKの送信を、端末164ではSN=1とSN=2のデータに対するNAKの送信を、一定時間取りやめる。

【0059】なお、端末161では、CS13より送出された、SN=1とSN=2のデータに対するNAKをCS13が正常に受信した旨を表すマルチキャスト情報を受信することで、CS13が、SN=3のデータに対するNAKを受信していないことを理解できる。そのため、端末161では、SN=3のデータに対するNAKをCS13に対して再び送信する。図2の例では、当該NAKについてはPHSのフレーム（スロットU2）上にて衝突を起こさず、CS13において正常に受信されたので、CS13は、SN=3のデータに対するNAKを、AP12に対して送信すると共に、SN=3のデータに対するNAKを正常に受信した旨を表す情報を、端末161～164宛にマルチキャストする。端末161では、本マルチキャスト情報を受信することで、SN=3のデータに対するNAKの送信を、一定時間取りやめる。

【0060】端末162より送信したSN=4のデータに対するNAK、端末163より送信したSN=6のデータに対するNAKについても、CS13より送出されるマルチキャスト情報により、端末162、端末163は、CS13が、これらのNAKを受信していないことを理解できる。そのため、端末162ではSN=4のデータに対するNAKを、そして端末163ではSN=6のデータに対するNAKを、CS13に対して再び送信する。

【0061】これにより、従来の技術（図11の例）では、端末よりNAKとして送出したマルチキャストデータの再送要求がCSにおいて正常に受信されたか否かを、各々の端末では即座に知ることができず、当該再送要求したマルチキャストデータが一定時間経過しても端末において受信できない場合に初めて認識でき、NAKの再送を行うこととなった。しかしながら、本発明を実施することで、CSよりマルチキャストデータの宛先である端末に対して、CSにおいて受信できたNAK情報の内容をマルチキャストされるため、各々の端末では、自らの再送要求がCSにおいて正常に受信されたか否か

を即座に知ることができる。これにより、自らの再送要求がCSにおいて正常に受信されなかったことを認識した端末は、即座に当該再送要求をCSに対して再送信することが可能となり、これは、マルチキャスト通信に要する時間の大幅な低下をもたらすこととなる。

【0062】図3は、本発明の実施の形態に係る無線基地局CSの一構成例を示すブロック図である。図3において、21はアンテナ、22は無線受信部、23はNAK情報抽出部、24はNAK情報組立部、25は通信網宛送信部、26は無線送信部である。なお、図3の構成例においては、NAK情報の処理に関わる部分のみを示している。

【0063】CSでは、端末から送出された通信情報をアンテナ21を介して無線受信部22にて受信する。NAK情報抽出部23にて、受信した通信情報からNAK情報を抽出する。NAK情報組立部24では、受信したNAK情報を整理し（どのシーケンス番号のデータに対するNAKが送出されたかを認識し）、AP宛に再送要求を送出するためのNAK情報、そして、マルチキャストの対象である端末宛に通知するためのNAK情報をそれぞれ組み立てる。AP宛に送出するNAK情報は、通信網宛送信部25を介して通信網へ送出され、後にAPにて受信される。また、マルチキャストの対象である端末宛に送出するNAK情報は、無線送信部26、アンテナ21を介し、下り無線チャネルを用いて該端末宛に送出される。

【0064】図4は、本発明の実施の形態に係る端末（無線移動局）の一構成例を示すブロック図である。図4において、31は対CSアンテナ、32はCS発無線受信部、33は送信済NAK情報受信部、34はNAK情報生成/送信部、35はCS宛無線送信部、36は対APアンテナ、37はAP発無線受信部、38はマルチキャストデータ受信部である。なお、図4の構成例においては、NAK情報の処理に関わる部分のみを示している。

【0065】端末では、自身が送信先となる、APより発せられるマルチキャストデータは、対APアンテナ36、AP発無線受信部37を介して、マルチキャストデータ受信部38にて受信する。そして、マルチキャストデータ受信部38では、正常に受信できたマルチキャストデータのシーケンス番号を、NAK情報生成/送信部34へ通知する。NAK情報生成/送信部34では、正常に受信できたマルチキャストデータのシーケンス番号を管理しており、当該端末において正常に受信できなかったマルチキャストデータが存在するか否かを判断する。正常に受信できなかったマルチキャストデータが存在する場合は、本マルチキャストデータのシーケンス番号を記したNAKを生成し、CS宛無線送信部35、対CSアンテナ31を介して、CS宛に送信を試みる。

【0066】また端末では、CSより発せられる、本C

Sにて正常に受信したNAK情報は、対CSアンテナ31、CS発無線受信部32を介して、送信済NAK情報受信部33にて受信する。そして、送信済NAK情報受信部33では、CSより通知されたNAK情報内に記載されているシーケンス番号を、NAK情報生成/送信部34へ通知する。

【0067】図5は、図4に示したNAK情報生成/送信部34の一構成例を示すブロック図である。図5において、41はMMAC DLCレイヤ制御部、42はNAK情報送出制御部、43はNAK情報生成部、44はNAK情報送信部である。

【0068】MMAC DLCレイヤ制御部41では、APより送信されたMMACマルチキャストデータを図4に記載のマルチキャストデータ受信部38より受け取り、正常に受信していないマルチキャストデータのシーケンス番号を検出する。また、APより再送されたMMACマルチキャストデータをマルチキャストデータ受信部38より受け取れば、当該シーケンス番号を検出する。これらのシーケンス番号については、各々、未受信シーケンス番号（未受信SN）、再送済シーケンス番号（再送済SN）として、NAK情報送出制御部42へ通知する。

【0069】NAK情報送出制御部42では、NAK情報として送出すべきシーケンス番号と、当該シーケンス番号を送出する時刻とを求め、当該シーケンス番号をNAK要求シーケンス番号（NAK要求SN）として、NAK情報生成部43へ通知する。

【0070】NAK情報生成部43では、NAK情報送出制御部42より引き渡された、一つもしくは複数のNAK要求SNを記載したNAKを生成する。

【0071】NAK情報送信部44では、NAK情報生成部43にて生成されたNAKを、図4に記載のCS宛無線送信部35へ引き渡し、CS宛に本NAKの送信を行う。

【0072】図6は、図5に示したNAK情報送出制御部42の一構成例を示すブロック図である。図6において、51は再送要求SN管理部、52は第1のタイマ、53は第2のタイマである。

【0073】再送要求SN管理部51では、再送要求するシーケンス番号の管理を行う。

【0074】MMAC DLCレイヤ制御部（図5の41）より未受信SNが通知された場合、再送要求SN管理部51では、当該シーケンス番号を再送要求するシーケンス番号として新規に登録するとともに、当該シーケンス番号を再送要求するよう、NAK要求SNとしてNAK情報生成部（図5の43）へ通知する。また、MMAC DLCレイヤ制御部（図5の41）より再送済SNが通知された場合、再送要求SN管理部51では、当該シーケンス番号を再送要求するシーケンス番号の対象より削除する。さらに、第1のタイマ52、もしくは第

2のタイマ53よりシーケンス番号の再送要求が通知された場合、再送要求SN管理部51では、当該シーケンス番号を再送要求するよう、NAK要求SNとしてNAK情報生成部(図5の43)へ通知する。

【0075】第1のタイマ52では、NAK情報送信部(図5の44)がNAKを送出してから、当該タイマにおける規定時間T1が経過するまでに、当該NAK内に記載されたシーケンス番号をCSが正常に受信した旨を表す送信済NAK情報を受信したか否かを判断する。

【0076】NAK情報送信部(図5の44)がNAKを送出した場合に通知されるNAK情報送信通知を受信すれば、第1のタイマでは、当該NAK内に記載された各々のシーケンス番号に対し、時間の計数を開始する。そして、時間T1を計数するまでに、当該シーケンス番号を含む送信済NAK情報が、送信済NAK情報受信部(図4の33)より通知されれば、第1のタイマでは、当該シーケンス番号に対する時間の計数を終了する。なお、時間T1を計数するまでに当該シーケンス番号を含む送信済NAK情報が通知されない場合は、当該シーケンス番号がCSに受信されなかったものと判断し、当該シーケンス番号をNAKとして再送するよう、再送要求SN管理部51へ要求する。

【0077】ところで、第1のタイマ52において計数する時間T1は、端末よりCS宛にNAKを送出してから、CSより発せられる、当該NAKに対する送信済NAK情報を端末にて受信するまでに要する時間より大きく設定することが望ましい。

【0078】第2のタイマ53では、CSへの到達が確認できたシーケンス番号に対して、当該タイマにおける規定時間T2が経過するまでに、当該シーケンス番号のマルチキャスト再送データを受信したか否かを判断する。

【0079】第2のタイマ53では、送信済NAK情報受信部(図4の33)より送信済NAK情報を受け取ることで、第1のタイマにおける時間の計数を停止した各々のシーケンス番号に対し、時間の計数を開始する。そして、時間T2を計数するまでに、MMAC/DLCレイヤ制御部(図5の41)より、当該シーケンス番号のマルチキャスト再送データを受信した旨を表す、再送済SNが通知されれば、第2のタイマでは、当該シーケンス番号に対する時間の計数を終了する。なお、時間T2を計数するまでに当該シーケンス番号を再送済SNとして受信できない場合は、当該シーケンス番号を含むNAKがCSよりAP宛に正常に送信されなかったか、もしくはAPより発せられた当該シーケンス番号のマルチキャストデータが端末宛に正常に送信されなかったものと判断し、当該シーケンス番号をNAKとして再送するよう、再送要求SN管理部51へ要求する。

【0080】ところで、第2のタイマ53において計数する時間T2は、端末よりCS宛にNAKを送出してか

ら、APより発せられる、当該NAKに対するマルチキャスト再送データを端末にて受信するまでに要する時間から、第1のタイマ52にて計数する時間T1を差し引いた値より大きく設定することが望ましい。

【0081】以上においては、本発明の実施形態を、マルチキャストデータ転送を例にとり説明したが、本発明は、ユニキャストデータ転送に対しても適用可能である。

【0082】図7は、AWLシステムにおいて、本実施形態によるユニキャストデータ転送の例を表した図である。図7では、送信元181より端末161に対してユニキャストデータ転送を、そして送信元182より端末162に対してユニキャストデータ転送を、各々行っている。

【0083】AP12では、送信元181より受信したデータパケットを、1つもしくは複数のDLC-PDUに変換し、シーケンス番号を付与した後に、DLCフレームに挿入し、端末161宛に送信する。APでは、送信元182より受信したデータパケットに対しても同様な処理を行い、端末162宛に送信する。

【0084】端末161では、APより送信されるDLCフレームにおいて、自らの端末宛に送出されたDLC-PDUを抽出する。そして、DLC-PDUを正常に受信できた場合には肯定応答を示すACK(肯定応答)を、DLC-PDUを正常に受信できなかった場合には否定応答を示すNAKを、各々、CSに対して送信する。端末162でも同様に、受信したDLC-PDUの受信状況に基づき、ACKもしくはNAKを、CS13に対して送信する。なお、図7の例では、ACK/NAKを共にCS宛に送信する例を示しているが、NAKのみをCSに対して送信するようにしてもよい。

【0085】CS13では、端末161より送出されたACK/NAKのうち、CSにて正常に受信できたACK/NAKについては、通信網11を介してAP宛に送信すると共に、当該ACK/NAK情報を、相当するシーケンス番号と共に端末161宛に送信する。また、CS13では、端末162より送出されたACK/NAKのうち、CSにて正常に受信できたACK/NAKについては、通信網11を介してAP宛に送信すると共に、当該ACK/NAK情報を、相当するシーケンス番号と共に端末162宛に送信する。

【0086】このように、ユニキャスト通信においても、CSにおいて受信できたACK/NAKの内容を、送信元端末に対して通知することで、端末においては、自身が送出したACK/NAKがCSにおいて正常に受信されたか否かを即座に知ることができる。これにより、自らのACK/NAKがCSにおいて正常に受信されなかったことを認識した端末は、即座に当該ACK/NAKをCSに対して再送信することが可能となる、これは、ユニキャスト通信に要する時間の大幅な低下をも

たらずこととなる。

【0087】なお、ユニキャスト通信に対する本発明の実施の形態に係る、CSの構成例、そして端末の構成例については、マルチキャスト通信の際の構成例と基本的には同様である。

【0088】上記では、AP12とCS13とマルチキャストサーバ17が通信網11を介して接続されているものとして説明したが、それら全部または一部が通信網11を介さずに通信可能であってもよい。また、マルチキャストサーバ17がAP12またはCS13の中に設けられていてもよい。

【0089】本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、その技術的範囲において種々変形して実施することができる。

【0090】

【発明の効果】本発明によれば、第1の無線基地局から無線移動局への情報伝送は広帯域の下り無線チャネルを用いて行い、無線移動局から第1の無線基地局への情報伝送は狭帯域の上り及び下り無線チャネルを提供する第2の無線基地局を介して行う無線通信システムにおいて、無線移動局は、自局が送信した制御情報またはこれと同内容の他局が送信した制御情報を第2の無線基地局が正常に受信したことを即座に知ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したAWLシステムにおけるマルチキャストデータ転送の例を示す図

【図2】図1に示すマルチキャストデータ転送が行われる様子を時間経過とともに示す図

【図3】本発明の実施の形態に係る無線基地局CSの一構成例を示すブロック図

【図4】本発明の実施の形態に係る端末の一構成例を示すブロック図

【図5】図4に示すNAK情報生成/送信部の一構成例を示すブロック図

【図6】図5に示すNAK情報送出制御部の一構成例を示すブロック図

【図7】本発明を適用したAWLシステムにおけるユニキャストデータ転送の例を示す図

【図8】AWLシステムの構成を示す概念図

【図9】図8に示すAWLシステムにおいて従来の技術によるマルチキャストデータ転送の例を表した図

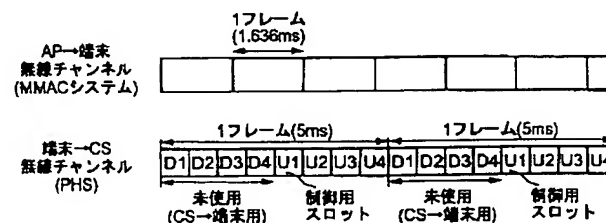
【図10】APより端末宛の下り方向の通信としてMMACシステムが使用され且つ端末よりCS宛の上り方向の通信としてPHSが使用された場合の下り方向と上り方向の無線チャネル構成を示す図

【図11】図9に示すマルチキャストデータ転送が行われる様子を時間経過とともに示す図

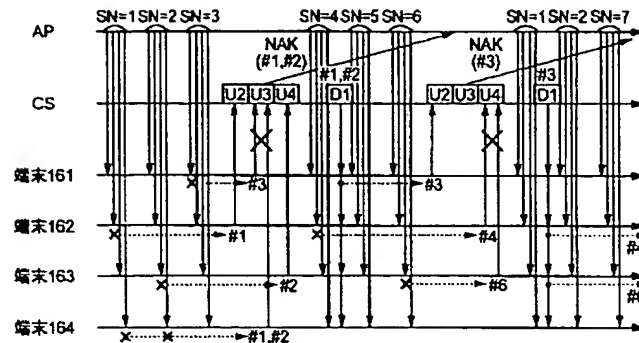
【符号の説明】

- 11…通信網
- 12…AP（アクセスポイント）
- 13…CS（セルステーション）
- 14…APのサービスエリア
- 15…CSのサービスエリア
- 161～165…端末（無線移動局）
- 17…マルチキャストサーバ
- 181, 182…ユニキャストデータ転送の送信元
- 21…アンテナ
- 22…無線受信部
- 23…NAK情報抽出部
- 24…NAK情報組立部
- 25…通信網宛送信部
- 26…無線送信部
- 31…対CSアンテナ
- 32…CS発無線受信部
- 33…送信済NAK情報受信部
- 34…NAK情報生成/送信部
- 35…CS宛無線送信部
- 36…対APアンテナ
- 37…AP発無線受信部
- 38…マルチキャストデータ受信部
- 41…MMAC DLCレイヤ制御部
- 42…NAK情報送出制御部
- 43…NAK情報生成部
- 44…NAK情報送信部
- 51…再送要求SN管理部
- 52…第1のタイマ
- 53…第2のタイマ

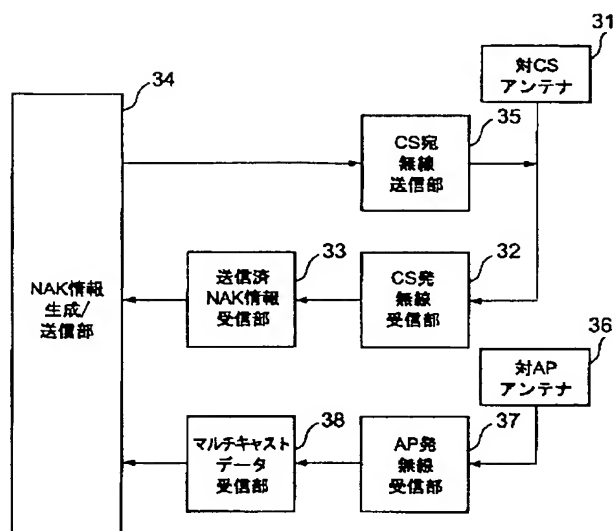
【図10】



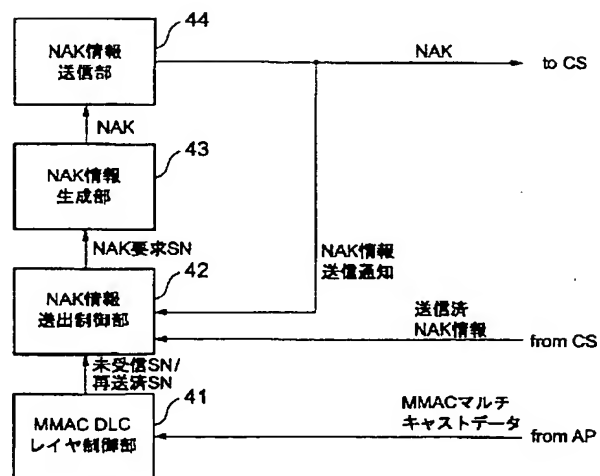
【图 2】



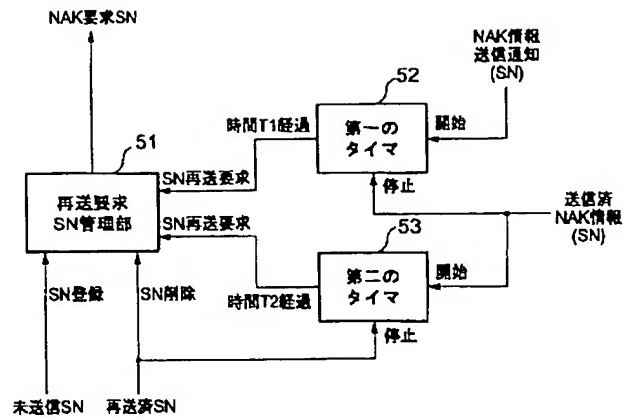
【图4】



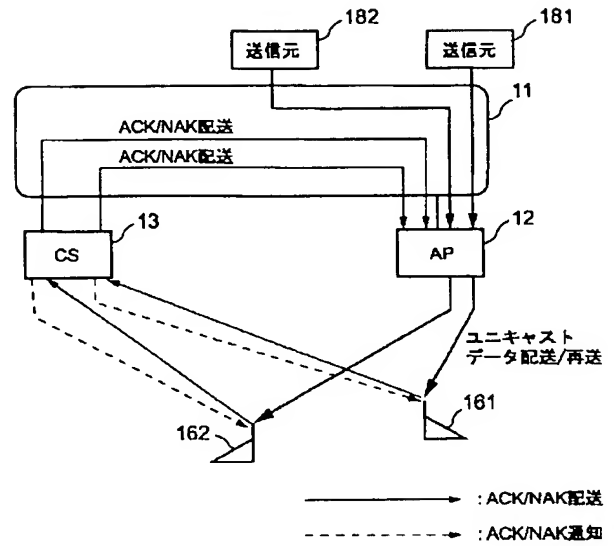
【図5】



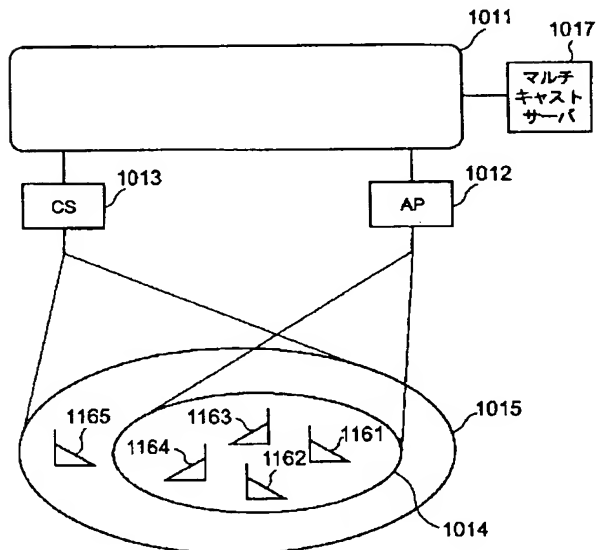
【図 6】



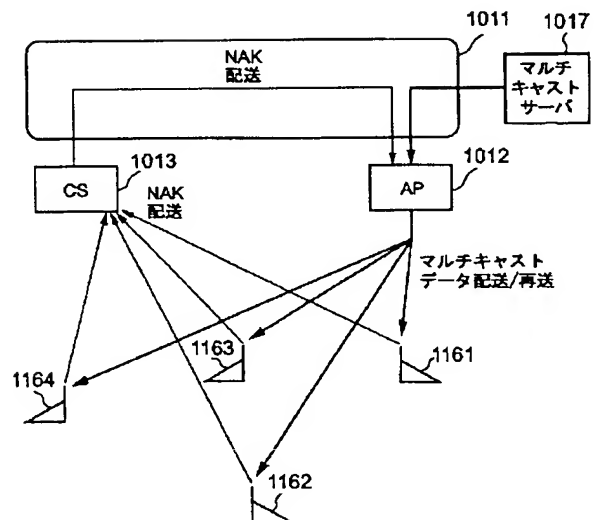
【図 7】



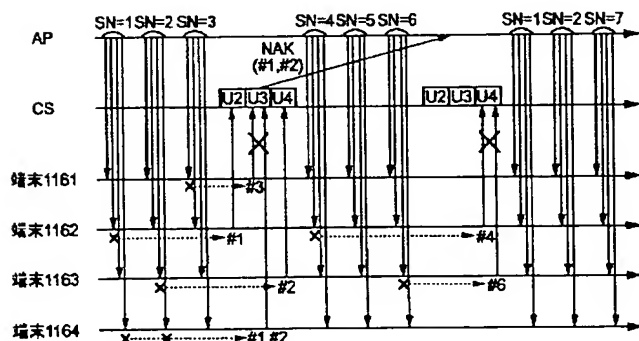
【図 8】



【図 9】



【図 11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K030 HC14 JL01 JT09 LA02 LD02
LD07 MB13
5K033 CB13 DA15 DA19
5K067 AA33 BB21 DD24 EE02 EE10
HH28
9A001 BB04 CC05 DD10 JJ18 JJ27
KK56